

Speiser mit verformbarer Tülle

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Einsatz zum Einsetzen in eine beim Gießen von Metallen verwendete, einen Gießhohlraum aufweisende Gießform, mit einem sich entlang einer Korpuslängsachse erstreckenden, einen Korpushohlraum aufweisenden Korpus, wobei der Korpus aus zumindest einem ersten Formkörper, welcher eine Verbindungsöffnung aufweist, durch welche der Korpushohlraum mit dem Gießhohlraum verbindbar ist, und einem zweiten Formkörper aufgebaut ist, welcher auf den ersten Formkörper aufgesetzt ist.

Bei der Herstellung von Werkstücken in der Gießerei wird flüssiges Metall in eine Gießform eingefüllt, welche einen Gießhohlraum aufweist. Der Gießhohlraum entspricht im Wesentlichen der Negativform des herzustellenden Werkstücks. Ferner umfasst die Gießform Zuleitungen, durch welche das flüssige Metall in den

Gießhohlraum eingeleitet werden kann, sowie Hohlräume, sogenannte Speiser, die als Ausgleichsbehälter dienen, um den Volumenverlust, der beim Erstarren des Metalls eintritt, auszugleichen und so einer Lunkerbildung im Gusstück entgegen zu wirken. Dazu sind die Speiser mit dem Gusstück bzw. mit dem gefährdeten Gusstückbereich verbunden und gewöhnlich oberhalb bzw. an der Seite des Gießhohlraums angeordnet. Nach dem Erstarren des Metalls verbleiben in den Speiserhohlräumen sowie in den Zuleitungen noch Metallreste, die vom Werkstück entfernt werden müssen. Dabei ist man bemüht, die Größe dieser Metallreste möglichst gering zu halten und deren Form so auszugestalten, dass sich diese Reste beispielsweise durch Abschlagen möglichst leicht und vollständig entfernen lassen.

Zur Herstellung der Gießform wird zunächst eine Modellplatte (bzw. -form) bereitgestellt, welche der Innenkontur des Gießhohlraumes entspricht. An den Stellen, an welchen eine Zuleitung oder ein Speisereinsatz angebracht werden soll, ist meist eine Halteinrichtung vorgesehen, z.B. ein Dorn zur Fixierung der Lage des Speisereinsatzes oder der Zuleitung. Nachdem diese Speiser und Zuleitungen an der Modellplatte angebracht sind, wird ein Formstoff, in der Regel Formsand, so auf der Modellplatte aufgebracht, dass der Speisereinsatz und die Zuleitungen umhüllt werden. In einem weiteren Schritt wird der Formstoff dann verdichtet, so dass der Speiser und die vorgeformten Zuleitungen vom verdichteten Formstoff eingeschlossen sind.

Bei der Verdichtung des Formstoffes werden relativ hohe Verdichtungsdrücke verwendet. Es besteht daher die Gefahr, dass der Speisereinsatz sowie die weiteren am Modell angebrachten Zuleitungen den beim Verdichten auftretenden Stauchkräften nicht standhalten und zerbrechen. Dadurch können beim Gießvorgang

Schwierigkeiten beim Einfüllen des Metalls auftreten und es kann keine kontrollierte Speisung des Gussstücks mehr erfolgen.

Man hat versucht, diesem Problem dadurch zu begegnen, dass besonders stabile und dickwandige Einsätze verwendet werden. Diese sind wegen des erhöhten Materialbedarfs allerdings recht teuer.

Ein anderer Ansatz besteht darin, die beim Formpressen auftretenden Stauchkräfte mittels sogenannter Federdorne aufzunehmen. Federdorne umfassen in der Regel ein röhrenförmiges Element zur Befestigung auf der Modellplatte, eine im röhrenförmigen Element angeordnete Feder und ein auf der Feder ruhendes, in Längsrichtung teleskopartig verschiebbares Dornspitzenelement. Nach der Befestigung des Federdorns auf der Modellplatte wird ein Speiserinsatz aufgesetzt, dessen untere Fläche sich in der Ausgangsanordnung, d.h. vor dem Einfüllen des Formstoffs, in einem bestimmten Abstand zur Modelloberfläche befindet. Beim anschließenden Einfüllen und Verdichten des Formstoffs wird der Speiserinsatz gegen die vom Federdorn ausgeübte Federkraft in Richtung auf die Modelloberfläche bewegt, ohne dass die Unterseite des Speiserinsatzes direkt in Kontakt zur Modelloberfläche gerät. Eine Zerstörung des Speiserinsatzes wird daher auch bei Anwendung hoher Verdichtungskräfte verhindert.

So wird in der DE OS 41 19 192 A1 ein federnder Dorn zum Halten von Speisen beschrieben, welcher aus einem Halte- und Führungs teil, einer Feder und einem axial beweglichen Mantel besteht. Der Mantel ist topfförmig ausgebildet und übergreift Feder und Halte- und Führungsteil.

In der DE 195 03 456 C1 wird eine Anordnung aus einem topfförmigen Speiser und einem diesen auf einem Gießmodell mit Abstand zu dessen Oberfläche lagernden Dorn beschrieben. Am Dorn sind ein erster und ein zweiter starr vorgegebener Anschlag für eine ers-

te und eine zweite Abstandsposition vorgegeben. In die zweite, der Oberfläche des Gießmodells nahe Abstandsposition gelangt der Speiser beim Verdichten des Formsandes, indem sich im Boden des Speisers durch den von dem Dorn ausgehenden Gegendruck eine Sollbruchstelle öffnet, wodurch der Speiser in die zweite Abstandsposition übergehen kann.

Die Federdorne müssen vor dem Einsetzen der Speisereinsätze zunächst auf der Modellplatte befestigt werden, was aufwändig ist. Ferner lässt sich mit einem Federdorn nur schwer eine präzise angeordnete Abschlagkante verwirklichen. Diese Abschlagkante wird vorgesehen, um die Trennung des Restspeisers, d.h. des nach dem Guss im Speiser verbleibenden Materials, vom Gussstück zu ermöglichen. Der Putzaufwand ist daher im Regelfall recht hoch. Federdorne sind überdies recht teuer und verschleißanfällig.

Um den Einsatz von Federdornen zu vermeiden, hat man zweiteilige Speisereinsätze entwickelt, bei welchen die beiden Formkörper während des Verdichtens des Formstoffes gegeneinander verschoben werden können und so die in den Speiser eingeleiteten Kräfte abgeführt werden können. So wird in der DE 100 39 519 A1 ein Speisereinsatz beschrieben, welcher zumindest zwei entlang einer Speiserlängsachse ineinander verschiebbare Formelemente umfasst, die einen Hohlraum zur Aufnahme flüssigen Metalls umschließen. Am ersten und/oder zweiten Formelement können Halteelemente angeordnet sein, über die das erste Formelement das zweite Formelement trägt und die so abtrennbar oder deformierbar sind, dass ein Verschieben der zwei Formelemente ineinander entlang der Speiserlängsachse möglich ist.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, einen Einsatz zum Einsetzen in eine beim Gießen von Metallen verwendete, einen Gießhohlraum aufweisende Gießform zur Verfügung zu stellen, welcher

die beim Verdichten des Formstoffs auftretenden Kräften ohne Zerstörung aufnehmen oder diesen standhalten kann und der einfach und günstig herzustellen ist. Ferner sollte es zumindest bei einer bevorzugten Aufführungsform des Speisereinsatzes möglich sein, eine Abschlagkante vorzusehen, welche die präzise Abtrennung beispielsweise eines Restspeisers vom Gussstück ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch einen Einsatz mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Der erfindungsgemäße Einsatz zum Einsetzen in eine beim Gießen von Metallen verwendete, einen Gießhohlraum aufweisende Gießform umfasst einen sich entlang einer Korpuslängsachse erstreckenden, einen Korpushohlraum aufweisenden Korpus. Der Korpus umfasst zunächst zumindest einem ersten Formkörper, welcher eine Verbindungsöffnung aufweist, durch welche der Korpushohlraum mit dem Gießhohlraum verbindbar ist. Auf der gegenüberliegenden Seite weist der erste Formkörper eine zweite Öffnung auf. Der Korpus umfasst weiter einen zweiten Formkörper, welcher auf der Seite der zweiten Öffnung auf dem ersten Formkörper aufgesetzt ist oder an diesen angrenzt. Erfindungsgemäß ist dabei der erste Formkörper als Energieaufnahmeeinrichtung ausgebildet. Bei dem erfindungsgemäßen Einsatz werden also die beim Verdichten des Formstoffs auf den Einsatz ausgeübten Kräften vom ersten Formkörper aufgenommen und die eingeleitete Energie dadurch vernichtet. Dies kann beispielsweise erfolgen, indem der erste Formkörper zerbricht oder zersplittert. Bevorzugt ist jedoch, dass die Energieaufnahme eine Verformung des ersten Formkörpers bewirkt.

Dazu ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass der erste Formkörper ein Deformationselement aufweist oder darstellt.

Das Deformationselement kann in vielgestaltiger Weise ausgeformt sein. Beispielsweise kann der erste Formkörper eine röhrenartige Form aufweisen, auf deren oberer Seite der zweite Formkörper aufgesetzt ist. Wird in Richtung der Längsachse des Formkörpers bzw. der Korpuslängsachsee eine Kraft ausgeübt, kann der zweite Formkörper in Richtung der Längsachse zur Modellplatte hin verschoben werden. Um den ersten, unteren Formkörper kann das Deformationselement dann z.B. in Form einer Manschette gelegt sein, die sich beispielsweise an der Fläche des Modells, einem auf der Außenseite des ersten Formkörpers vorgesehenen Widerlager oder auch auf dem Sockel eines Feder- oder Zentrierdorns abstützt. Der erste Formkörper umfasst bei dieser Ausführungsform also ein getrennt von diesem angeordnetes Deformationselement. Beim Verdichten des Formstoffs wird der zweite Formkörper zunächst nach unten bewegt bis er am oberen Abschluss des Deformationselements zur Anlage gelangt. Wird der zweite Formkörper nun weiter in Richtung auf die Modellplatte bewegt, führt dies zu einer Verformung des Deformationselements. Die Verformung erfolgt unter Energieaufnahme, wobei die Parameter des Deformationselements so gewählt sind, dass eine Zerstörung des zweiten Formkörpers durch die beim Verdichten einwirkenden Kräfte verhindert wird.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Deformationselement einen integralen Bestandteil des ersten Formkörpers bildet. Um die Einleitung der Kräfte, welche beim Verdichten des Formstoffs auf den Einsatz einwirken, in den ersten Formkörper zu ermöglichen, ist dann bevorzugt vorgesehen, dass sich der zweite Formkörper auf dem ersten Formkörper abstützt.

Beim Verdichten des Formstoffs bewegt sich daher der zweite Formkörper nicht entlang der Längsachse über den ersten Formkörper hinweg, sondern staucht diesen zusammen. Zwischen dem zweiten und ersten Formkörper besteht daher vorzugsweise eine starre Verbindung, so dass eine effiziente Einleitung der Kräfte aus dem zweiten Formkörper in den ersten Formkörper möglich ist.

Bevorzugt ist der erste Formkörper in der Weise ausgestaltet, dass er in seiner Gesamtheit verformbar ist. Die beim Verdichten des Formstoffs auf den ersten Formkörper ausgeübten Kräfte führen dann zu einer Stauchung des ersten Formkörpers, wodurch die Wände des ersten Formkörpers verformt bzw. verbogen werden.

Bevorzugt ist der erste Formkörper in der Weise ausgestaltet, dass die äußere Umhüllende eine im Wesentlichen rohrförmige oder schüsselförmige Gestalt aufweist. Unter einer rohrförmigen Gestalt wird dabei ein Zylinder verstanden, dessen Querschnitt sich jedoch auch in Richtung auf die Verbindungsöffnung hin verkleinern kann, sodass sich an einen zylinderförmigen Abschnitt ein sich verjüngender Abschnitt anschließt. Unter einer schüsselförmigen Gestalt wird eine Form verstanden, bei welcher der äußere Umfang des ersten Formkörpers ausgehend von der Seite auf welcher der zweite Formkörper auf den ersten Formkörper aufgesetzt werden kann, in Richtung der Korpusachse zur Seite der Verbindungsöffnung hin abnimmt. Je nach dem Grad, mit welchem der äußere Durchmesser abnimmt, ergibt sich eine eher bauchige oder eine trichterförmige Gestalt. Unter einer Umhüllenden wird eine Fläche verstanden, welche die jeweils am weitesten Außen liegenden Punkte des ersten Formkörpers verbindet.

Während des Verdichtens des Formstoffes soll sich der zweite Formkörper im Wesentlichen lediglich entlang der Korpuslängsachse in Richtung auf die Modellplatte bewegen. Es soll dabei ins-

besondere verhindert werden, dass die Korpuslängsachse aus der Senkrechten zur Modellplatte weggekippt wird und somit die Position des Einsatzes bzw. des Korpushohlraums in der fertigen Gießform nicht mehr kontrolliert werden kann. Bevorzugt wird daher der erste Formkörper in der Weise ausgestaltet, dass ein kontrolliertes Stauchen ermöglicht wird. In einer bevorzugten Ausführungsform sind daher in der Wand des ersten Formkörpers Sollknickstellen vorgesehen. Diese Sollknickstellen können beispielsweise dadurch erzeugt werden, dass in der Wand des ersten Formkörpers Furchen eingebracht werden. Besteht der erste Formkörper beispielsweise aus Stahlblech, können entlang des Umfangs des ersten Formkörpers Vertiefungen eingeprägt werden, sodass der erste Formkörper an diesen Stellen eine verminderte Wandstärke aufweist. Ferner erhält die Oberfläche des ersten Formkörpers durch das Prägen eine leicht unregelmäßige Struktur. Wird nun in Richtung der Korpuslängsachse Druck auf den ersten Formkörper ausgeübt, knickt dieser an den Sollknickstellen ein und wird in kontrollierter Weise deformiert.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Deformationselement als eine Art Faltenbalg ausgestaltet ist. Der Faltenbalg umfasst einzelne Segmente, die vorzugsweise bereits geneigt zur Korpuslängsachse angeordnet sind. Es können jedoch auch entsprechende Sollknickstellen vorgesehen sein, z.B. durch eine geringere Materialstärke an den entsprechenden Stellen des ersten Formkörpers. Besonders bevorzugt sind zumindest zwei Sollknickstellen untereinander jeweils ringförmig entlang des Umfangs des ersten Formkörpers vorgesehen. Wirkt beim Verdichten des Formstoffes eine Kraft auf den Korpus ein, die entlang der Korpuslängsachse bzw. entlang der Senkrechten zur Modellplatte verläuft, wird der Faltenbalg ziehharmonikaartig zusammengedrückt. Dadurch kann der Volumenverlust der Gießform, welcher durch das Verdichten des

Formstoffes bewirkt wird, aufgefangen werden. Ferner kann der Faltenbalg auch eingeleitete Energie aufnehmen, indem er aus einem Material hergestellt wird, welches deformierbar ist und der Deformation einen gewissen Widerstand entgegengesetzt.

Der Faltenbalg umfasst einzelne Segmente, an deren Verbindung jeweils ein Knick (oder eine Sollknickstelle, vgl. oben) ausgebildet ist. Im Zustand vor der Verdichtung sind die Segmente bevorzugt jeweils in einem Winkel von  $0^\circ$  bis  $80^\circ$  in Bezug auf die Korpuslängsachse geneigt, vorzugsweise  $5^\circ$  bis  $60^\circ$ , insbesondere  $15^\circ$  bis  $50^\circ$ . Dies ermöglicht, dass der Faltenbalg in kontrollierter Weise und gleichmäßig zusammengepresst wird.

Der Faltenbalg kann beispielsweise rohrförmig oder auch schüsselförmig ausgestaltet sein. Bei einem rohrförmigen Faltenbalg weist der erste Formkörper an den Stellen der Knicke jeweils den gleichen Durchmesser auf, sodass sich eine rohrförmige Umhüllende ergibt, wenn die Knicke jeweils eine äußere Fläche definieren. Bei einer schüsselförmigen Ausführungsform nimmt der Durchmesser des ersten Formkörpers an den Stellen der Knicke jeweils treppenartig ab. Ist der Betrag der Abnahme zwischen zwei Kniccken jeweils konstant, ergibt sich eine trichterförmige Umhüllende, wenn die Knicke durch eine Fläche verbunden werden. Nimmt der Betrag, um welchen der Durchmesser an Stellen der Knicke jeweils abnimmt, zu, so ergibt sich eine eher bauchige Form der Umhüllenden.

Ferner sind die Segmente bevorzugt in der Weise bemessen, dass die Ausdehnung der Segmente zwischen Knicke des Faltenbalgs zwischen 0,1 und 30 %, vorzugsweise 1 und 20 %, der Ausdehnung des Faltenbalgs in Richtung der Korpuslängsachse beträgt, vorzugsweise zwischen 1 und 10 %.

Bei der oben beschriebenen schüsselförmigen Ausführungsform des Faltenbalgs, was zu einer treppenartigen Form des Faltenbalgs führt, umfasst der als Deformationselement wirkende Faltenbalg vorzugsweise weniger als 5 Stufen. Eine Stufe wird dabei jeweils aus zwei Segmenten gebildet, wobei eines vorzugsweise parallel zur Korpusachse und eines vorzugsweise senkrecht zur Korpusachse angeordnet ist. Die Stufen können dabei jeweils die gleiche Höhe bzw. die gleiche Ausdehnung senkrecht zur Korpuslängsachse aufweisen. In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einsatzes wiesen die Stufen des Faltenbalgs jedoch jeweils unterschiedliche Höhen auf, wobei der näher an der Verbindungsöffnung angeordneten Stufen eine größere Höhe aufweisen als die näher an der zweiten Öffnung angeordneten Stufen. Vorzugsweise weist die am nächsten zur Verbindungsöffnung angeordnete Stufe die größte Höhe der Stufen auf. Die Höhe der Stufen entspricht der Ausdehnung der Segmente, welche parallel zur Korpuslängsachse angeordnet sind. Die Ausdehnung der senkrecht zur Korpuslängsachse angeordneten Segmente nimmt in einer Ausführungsform der Erfindung von der Seite der zweiten Öffnung zur Seite der Verbindungsöffnung hin zu. Damit kann der Verlauf der Verformung des ersten Formkörpers gesteuert werden.

Die Ausdehnung des Faltenbalgs in Richtung der Korpuslängsachse beträgt in einer Ausführungsform der Erfindung zwischen 20 und 80% der Höhe des ersten Formkörpers bzw. Deformationselements. Die Höhe des ersten Formkörpers entspricht der maximalen Ausdehnung des ersten Formkörpers in Richtung der Korpuslängsachse.

Eine Ausgestaltung des Deformationselements in Form eines Faltenbalgs ist zwar bevorzugt. Jedoch sind auch andere Ausgestaltungen des Deformationselements möglich. So können beispielsweise einzelne Vertiefungen, Knicke, oder Öffnungen im Material des ersten Formkörpers vorgesehen werden, welche ein kontrolliertes

Stauchen des ersten Formkörpers ermöglichen. Insbesondere bei einer Ausführungsform des Deformationselementes als Manschette, die um den ersten Formkörper angeordnet wird, ist es beispielsweise möglich, die Manschette aus einem gelochten Material, z.B. einem gelochten Blechstreifen herzustellen. Durch das Einbringen von Löchern wird die Stabilität des Streifens erniedrigt, sodass dieser, wenn in Richtung der Ebene des Streifens Druck auf diesen ausgeübt wird, der Streifen beim Deformieren in kontrollierter Weise zusammengedrückt wird. Da kein Formsand in den Korpus-hohlraum gelangen soll, ist eine solche Ausführungsform in Verbindung mit einem ersten Formkörper sinnvoll, der den Korpus-hohlraum gegenüber dem umgebenden Sand abdichtet.

Der erste Formkörper ist vorzugsweise aus einem irreversibel deformierbaren Material ausgebildet. Dadurch kann Energie, die beim Stauchen des ersten Formkörpers eingeleitet wird, aufgenommen und vernichtet werden. Die Materialien, welche für die Herstellung des ersten Formkörpers geeignet sind, sind an sich vielfältig. So kann der erste Formkörper beispielsweise aus Pappe, wie Wellpappe, Kunststoff, beispielsweise auch Polymer-schaum, wie Polystyrolschaum, Holz, Verbundwerkstoffen, beispielsweise faserverstärkte Kunststoffe oder Metall/Kunststoff-Verbundwerkstoffe hergestellt sein.

Nach einer weiteren Ausführungsform können erster und zweiter Formkörper auch miteinander verbunden sein, beispielsweise durch eine Verklebung. Es ist aber auch möglich, den ersten und zweiten Formkörper zusammen als ein Stück auszubilden.

Besonders bevorzugt wird als deformierbares Material jedoch Metall verwendet und hierbei insbesondere bevorzugt Stahlblech. Auch möglich sind beispielsweise aluminium- oder magnesiumhaltige Werkstoffe. Metalle, insbesondere Stahl, können einfach in

eine annähernd beliebige Gestalt geformt werden. Sie sind irreversibel deformierbar und können bei der Deformierung Kraft aufnehmen und dadurch Energie vernichten. Die Eigenschaften des ersten Formkörpers können dabei beispielsweise durch die Wandstärke oder die verwendete Metall- bzw. Stahlsorte innerhalb weiter Bereiche variiert werden.

Besonders bevorzugt wird ein Stahl verwendet, welcher einen Kohlenstoffgehalt von mindestens 0,05 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 0,07, bevorzugt mindestens 0,1 Gew.-% und insbesondere bevorzugt zumindest 0,12 Gew.-% beträgt. Stahl besitzt im Vergleich zu Gusseisen einen höheren Schmelzpunkt. Wird der erfindungsgemäße Einsatz zum Gießen von Gusseisen verwendet, schmilzt der aus Stahl gefertigte erste Formkörper daher nicht sofort beim Kontakt mit dem flüssigen Eisen. Es findet zunächst eine Erweichung des Stahlblechs statt und anschließend ein langsames Auflösen im aus dem Speisereinsatz nachfließenden Gusseisen. Da Stahl einen geringeren Kohlenstoffgehalt aufweist als Gusseisen, wird der im Gusseisen enthaltene Kohlenstoff in den an den ersten Formkörper anschließenden Bereichen des Gusstücks verdünnt. Dadurch ergibt sich in diesen Bereichen eine verstärkte Neigung zur Lunkerbildung. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme, den Kohlenstoffgehalt des Stahls heraufzusetzen, wird diese Verdünnungswirkung herabgesetzt und damit die Lunkerbildung zurückgedrängt. Der Kohlenstoffgehalt des Stahls wird vorzugsweise möglichst hoch gewählt. Um noch eine ausreichende Verformbarkeit insbesondere bei der Herstellung des ersten Formkörpers, beispielsweise durch Tiefziehen, zu gewährleisten, wird der Kohlenstoffgehalt jedoch vorzugsweise geringer als 0,7 Gew.-%, vorzugsweise geringer als 0,6 Gew.-% gewählt.

Ein weiteres bevorzugtes Material für die Herstellung des ersten Formkörpers ist Pappe, Holz oder Holzverbundstoffe. Diese Mate-

rialien Verbrennen beim Kontakt mit dem flüssigen Metall, wobei jedoch eine geringe Gasentwicklung beobachtet wird. Bei dieser Ausführungsform des ersten Formkörpers wird für die Befestigung des erfindungsgemäßen Einsatzes am Modell jedoch vorzugsweise ein Federdorn verwendet, da Pappe beim Verformen nur geringe Mengen an Energie aufnehmen kann.

Die Wandstärke des ersten Formkörpers wird in Abhängigkeit vom eingesetzten Material geeignet gewählt. Die Wandstärke beträgt vorzugsweise zwischen 0,1 und 3 mm, insbesondere bevorzugt 0,2 bis 1,5 mm. Bei Verwendung von Stahlblech wird die Wandstärke vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 1,5 mm, insbesondere bevorzugt 0,2 bis 0,8 mm gewählt. Bei Verwendung von Pappe, Holz oder Kunststoffen beträgt die Wandstärke vorzugsweise 0,1 bis 3 mm, bevorzugt 0,5 bis 1,5 mm.

Um Metallreste, die nach dem Gießen in den Hohlräumen der Einsatzes verbleiben, leicht vom Werkstück abtrennen zu können, verjüngt sich der erste Formkörper bevorzugt in Richtung auf die Verbindungsöffnung hin. Nach dem Entfernen der Gießform weist das Werkstück an dieser Stelle dann eine Einschnürung auf. Dies ermöglicht ein präzises und einfaches Abschlagen der Metallreste und verringert den Putzaufwand erheblich.

Wie bereits weiter oben erläutert, sollen bei einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einsatzes die auf den zweiten Formkörper einwirkenden Kräfte, die beim Verdichten des Formstoffes auftreten, in den ersten Formkörper eingeleitet werden und dort durch eine Deformierung des ersten Formkörpers aufgefangen werden. Dadurch wird eine Beschädigung des zweiten Formkörpers vermieden. Um eine vollständige und gleichmäßige Einleitung der auf den zweiten Formkörper wirkenden Kräfte in den ersten Formkörper zu ermöglichen, ist in einer bevorzugten Ausführungsform vorge-

sehen, dass der erste Formkörper zur Abstützung des zweiten Formkörpers eine ringförmige Abstützfläche aufweist.

Der erfindungsgemäße Einsatz kann an sich direkt auf der Modellplatte aufgesetzt werden, indem beispielsweise die am ersten Formkörper vorgesehene Verbindungsöffnung in der Weise ausgestaltet wird, dass eine zuverlässige Fixierung des Einsatzes auf der Modellplatte möglich ist. Um eine Kippen des Korpus während des Einfüllens und des Verdichtens des Formstoffes zu verhindern, kann es jedoch sinnvoll sein, einen Zentrierdorn vorzusehen, auf welchen der erfindungsgemäße Einsatz aufgesetzt wird. In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einsatzes kann dabei vorgesehen sein, dass der zweite Formkörper eine Zentrierausnehmung zur Aufnahme eines Zentrierdorns aufweist.

Der erfindungsgemäße Einsatz kann an sich in beliebiger Weise ausgeformt sein und beispielsweise in der fertigen Gießform eine Zuleitung für das flüssige Metall in den Gießformhohlraum bilden. Der Ausdruck "Einsatz" soll daher allgemein jegliches an die Gussform bzw. das Modell an- bzw. aufformbare Element umfassen, wie insbesondere Hülsen, Trichter- oder Filterelemente, oder auch Speiser und dergleichen. Die Vorteile des erfindungsgemäßen Einsatzes kommen besonders zur Geltung, wenn der Einsatz als Speisereinsatz ausgestaltet ist.

Die Erfindung wird im Weiteren unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1: einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Einsatz, wobei dieser als Speisereinsatz ausgebildet ist;

Figur 2: einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des ersten Formkörpers, wobei dieser eine rohrförmige Gestalt aufweist;

Figur 3: einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform des ersten Formkörpers, wobei dieser eine schüsselförmige Gestalt aufweist.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Einsatz, wobei dieser als Speisereinsatz ausgestaltet ist. Die Darstellung zeigt einen Zustand, wie er nach der Montage des Speisereinsatzes auf der Modellplatte, jedoch vor dem Einfüllen des Formstoffes vorliegt. Auf einer Modellplatte 1 ist ein Federdorn 2 befestigt, über welchen ein erfindungsgemäßer Speisereinsatz 3 gestülpt ist. Der Korpus des Speisereinsatzes 3 umfasst einen ersten Formkörper 4 sowie einen zweiten Formkörper 5. Erster Formkörper 4 und zweiter Formkörper 5 bilden gemeinsam einen Speiserhohlraum 6 (Korpushohlraum) aus, der sich entlang einer Speiserlängsachse 7 (korpuslängsachse) erstreckt. Der erste Formkörper 4 umfasst einen Abschnitt, der als Deformationselement 8 ausgebildet ist sowie einen Abschnitt 9, in welchem sich der erste Formkörper 4 zur Verbindungsöffnung 10 hin verjüngt. Das Deformationselement 8 ist in Form eines Faltenbalgs ausgebildet und nimmt etwa 60% der Höhe des ersten Formkörpers 4 ein. Der erste Formkörper 4 kann beispielsweise aus Metall, insbesondere Stahlblech, Pappe oder Kunststoff ausgebildet sein. Auf dem ersten Formkörper 4 ist ein zweiter Formkörper 5 aufgesetzt, der hier als Speiserkopf ausgebildet ist. Dieser hat eine topfförmige Gestalt und weist an seinem unteren Abschluss eine Öffnung 110 auf, über welche zur Ausbildung des Speiserhohlraums 6 eine Verbindung zum Innenraum des ersten Formkörpers 4 hergestellt wird. Der zweite Formkörper 5 ist aus einem feuerfesten Material ausgebildet und kann isolierend oder auch exotherm sein. Der zweite Formkörper 5 wird aus den für Speiser üblichen Materialien hergestellt, beispielsweise Sand, Fasern oder mineralischen Hohlkugeln, die über ein geeignetes Bindemittel, wie

Wasserglas, verbunden sind. Um einen exothermen Speiser zu erhalten, kann diesem Material beispielsweise auch noch ein oxidiertes Metall, z.B. Aluminium oder Magnesium, sowie ein Oxidationsmittel, z.B. Salpeter, zugemischt sein. Die Wandstärke des ersten Formkörpers 5 ist in dem für Speiser üblichen Bereich gewählt, so dass die gegebenenfalls gewünschten isolierenden Eigenschaften bzw. die geforderte mechanische Stabilität erreicht wird. Der zweite Formkörper 5 kann mit den dem Fachmann für die Herstellung von Speisern geläufigen Verfahren hergestellt werden.

Erster und zweiter Formkörper 4, 5 können beispielsweise durch eine Verklebung miteinander verbunden sein und als fertiger Speiser bezogen werden. Es ist aber auch möglich, ersten Formkörper 4 und zweiten Formkörper 5 getrennt zu lagern und erst bei der Herstellung der Gießform zu vereinigen. In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform ist ein Federdorn 2 vorgesehen, um das Speiserelement 3 in seiner Lage zu fixieren und gegen Verkippen abzusichern. Es ist nicht unbedingt erforderlich einen Federdorn zur Fixierung der Lage des Speisereinsatzes 3 zu verwenden. Es ist beispielsweise auch ausreichend, einen Zentrierdorn vorzusehen. Dieser verläuft im Wesentlichen entlang der Speiserlängsachse 7, um dann den zweiten Formkörper 5 an dessen oberer Wand zu durchstoßen. Dazu kann im zweiten Formkörper 5 an der Oberseite entsprechend eine Zentrieröffnung (nicht dargestellt) vorgesehen sein, durch welche der Zentrierdorn geführt werden kann. An sich kann auch auf die Verwendung eines Dorns vollständig verzichtet werden. Allerdings steigt dabei die Gefahr, dass der Speiser beim Einfüllen des Formstoffs sowie beim Verdichten aus der Senkrechten verkippt wird.

In Figur 2 ist ein Längsschnitt durch den ersten Formkörper 4 des erfindungsgemäßen Speisereinsatzes dargestellt. Dieser um-

fasst einen als Deformationselement ausgestalteten Abschnitt 8, dessen Ausdehnung 11 in Richtung der Speiserlängsachse 7 in etwa 60% der Höhe 12 des ersten Formkörpers 4 entspricht. Am oberen Abschluss des ersten Formkörpers 4 ist eine ringförmige Abstützung 13 vorgesehen, auf welche der zweite Formkörper 5 (nicht dargestellt) aufgesetzt werden kann, welche die zweite Öffnung 110 umschließt. Unterhalb des Abschnitts 8 ist ein Abschnitt 9 vorgesehen, in welchem sich der erste Formkörper in Richtung auf die Verbindungsöffnung 10 hin verjüngt. Das Deformationselement 8 ist als Faltenbalg ausgestaltet, welcher einzelne Segmente 14 umfasst. An der Verbindung zwischen den einzelnen Segmenten 14 ist jeweils ein Knick 15 vorgesehen. Verbindet man die außenliegenden Knicke 15a, so ergibt sich eine rohrförmige Gestalt der Umhüllenden 21.

In Figur 2 ist der erste Formkörper in einem Zustand dargestellt, wie er vor der Verdichtung des Formstoffes vorliegt, d.h. ehe der erste Formkörper zur Energieaufnahme gestaucht wird. Die einzelnen Segmente 14 nehmen dabei einen Winkel 16 zur Speiserlängsachse 7 ein, der zwischen  $0^\circ$  und  $80^\circ$ , vorzugsweise zwischen  $30^\circ$  und  $60^\circ$ , insbesondere bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $50^\circ$  gewählt ist. Die Ausdehnung 17 der Segmente (14) ist dabei so gewählt, dass sie zwischen 1 und 10% der Ausdehnung 11 des Faltenbalgs in Richtung der Korpuslängsachse 7 entspricht. An der Abstützung 13 können am äußeren Rand Schürzen 18 vorgesehen sein, welche die Zentrierung des zweiten Formkörpers 5 erleichtern. Ebenso können am Rand der Verbindungsöffnung 10 Schürzen 19, 20 vorgesehen sein, welche eine Zentrierung des ersten Formkörpers 4 in einer Öffnung der Modellplatte (nicht dargestellt) erleichtern.

In Figur 3 ist eine Ausführungsform des ersten Formkörpers dargestellt, wobei dieser eine schüsselförmige Umhüllende 21 aufweist.

In der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform nimmt der Durchmesser des ersten Formkörpers 4 von der Seite der zweiten Öffnung 110 zur Seite der Verbindungsöffnung 10 hin an den Stellen der Knicke 15 stufenförmig ab. Ergänzt man die äußeren Knicke 15a zu einer umhüllenden Fläche 21, so weist diese eine schüsselförmige Gestalt auf.

Die Höhe der parallel zur Längsachse 7 angeordneten Segmente 14a nimmt dabei in Richtung von der Seite der zweiten Öffnung 110 zur Verbindungsöffnung 10 zu, also in der Darstellung von oben nach unten. Die Ausdehnung der senkrecht zur Längsachse 7 angeordneten Segmente 14b nimmt ebenfalls von der Seite der zweiten Öffnung 110 zur Seite der Verbindungsöffnung 10 hin zu. Die Ausdehnung der senkrecht zur Längsachse 7 angeordneten Segmente entspricht dem Abstand der jeweils beidseitig angrenzenden parallel zur Längsachse angeordneten Segmente 14a.

Mit der Seite der Verbindungsöffnung 10 wird der erste Formkörper 4 auf einem Modell aufgesetzt. Auf der gegenüberliegenden Seite der zweiten Öffnung 110 wird auf der Abstützung 13 der zweite Formkörper (nicht dargestellt), wie beispielsweise ein exothermer oder isolierender Speiserkopf, aufgesetzt. Der erste Formkörper 4 besteht vorzugsweise aus Stahl, welcher einen hohen Kohlenstoffgehalt aufweist.

Der erfindungsgemäße Speisereinsatz ermöglicht durch die irreversible (unelastische) Deformation des ersten Formkörpers 4 eine Aufnahme der Kräfte, welche beim Verdichten des Formstoffes auf den Speisereinsatz 3 einwirken. Dadurch kann ein Zerbrechen

oder ein Stauchen des zweiten Formkörpers 5, der meist aus einem spröden Material besteht, zuverlässig verhindert werden.

Patentansprüche

1. Einsatz zum Einsetzen in eine beim Gießen von Metallen verwendete, einen Gießhohlraum aufweisende Gießform, mit einem sich entlang einer Korpuslängsachse (7) erstreckenden, einen Korpushohlraum (6) aufweisenden Korpus (3), wobei der Korpus (3) aus zumindest einem ersten Formkörper (4), welcher eine Verbindungsöffnung (10) aufweist, durch welche der Korpushohlraum (6) mit dem Gießhohlraum verbindbar ist, und einem zweiten Formkörper (5) aufgebaut ist, welcher auf dem ersten Formkörper (4) aufgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Formkörper (4) als Energieaufnahmeeinrichtung ausgebildet ist.
2. Einsatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Formkörper (4) ein Deformationselement (8) aufweist oder darstellt.
3. Einsatz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der zweite Formkörper (5) auf dem ersten Formkörper (4) abstützt.
4. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Umhüllende des ersten Formkörpers eine im Wesentlichen rohr- oder schüsselförmige Gestalt aufweist.
5. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Deformationselement (8) als Faltenbalg ausgestaltet ist.

6. Einsatz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg Segmente (14) aufweist, die in einem Winkel (16) von  $0^\circ$  bis  $80^\circ$ , vorzugsweise  $30^\circ$  bis  $60^\circ$  in Bezug auf die Korpuslängsachse (7) geneigt sind.
7. Einsatz nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausdehnung (17) der Segmente (14) zwischen Knicken (15) des Faltenbalgs zwischen 0,1 und 10 % der Ausdehnung (11) des Faltenbalgs in Richtung der Korpuslängsachse (7) beträgt.
8. Einsatz nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausdehnung (11) des Faltenbalgs in Richtung der Korpuslängsachse (7) zwischen 20 und 80 % der Höhe (12) des ersten Formkörpers (4) beträgt.
9. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Formkörper (4) aus einem irreversibel deformierbaren Material ausgebildet ist.
10. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass erster und zweiter Formkörper (4, 5) als ein Stück ausgebildet sind.
11. Einsatz nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das deformierbare Material ein Metall ist.
12. Einsatz nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das deformierbare Material Stahl ist.
13. Einsatz nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Stahl einen Kohlenstoffgehalt von mehr als 0,05 Gew.-% aufweist.

14. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Formkörper (4) sich in Richtung auf die Verbindungsöffnung (10) hin verjüngt.
15. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Formkörper (4) zur Abstützung des zweiten Formkörpers (5) eine ringförmige Abstützfläche (13) aufweist.
16. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Formkörper (5) eine Zentrierausnehmung zur Aufnahme eines Zentrierdorns aufweist.
17. Einsatz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz als Speisereinsatz ausgestaltet ist.

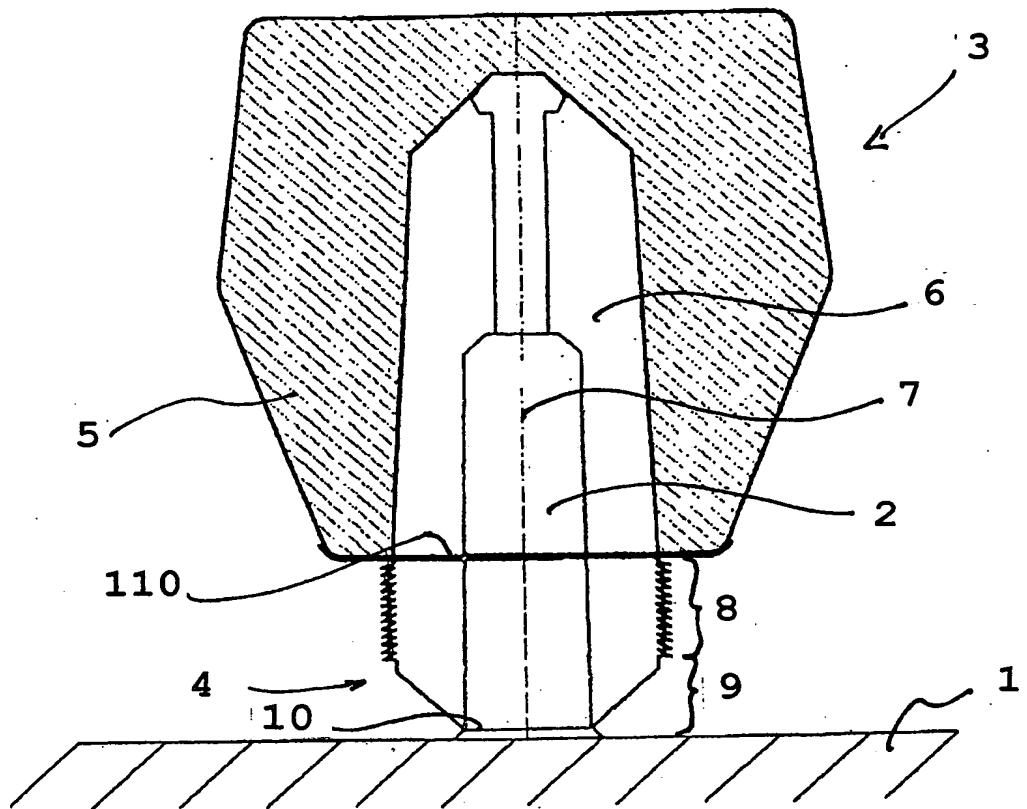
Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Einsatz zum Einsetzen in eine beim Gießen von Metallen verwendete, einen Gießhohlraum aufweisende Gießform, mit einem sich entlang einer Korpuslängsachse (7) erstreckenden, einen Korpushohlraum (6) aufweisenden Korpus (3), wobei der Korpus (3) aus zumindest einem ersten Formkörper (4), welcher eine Verbindungsöffnung (10) aufweist, durch welche der Korpushohlraum (6) mit dem Gießhohlraum verbindbar ist, und einem zweiten Formkörper (5) aufgebaut ist, welcher auf dem ersten Formkörper (4) aufgesetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Formkörper (4) als Energieaufnahmeeinrichtung ausgebildet ist.

(Fig. 1)

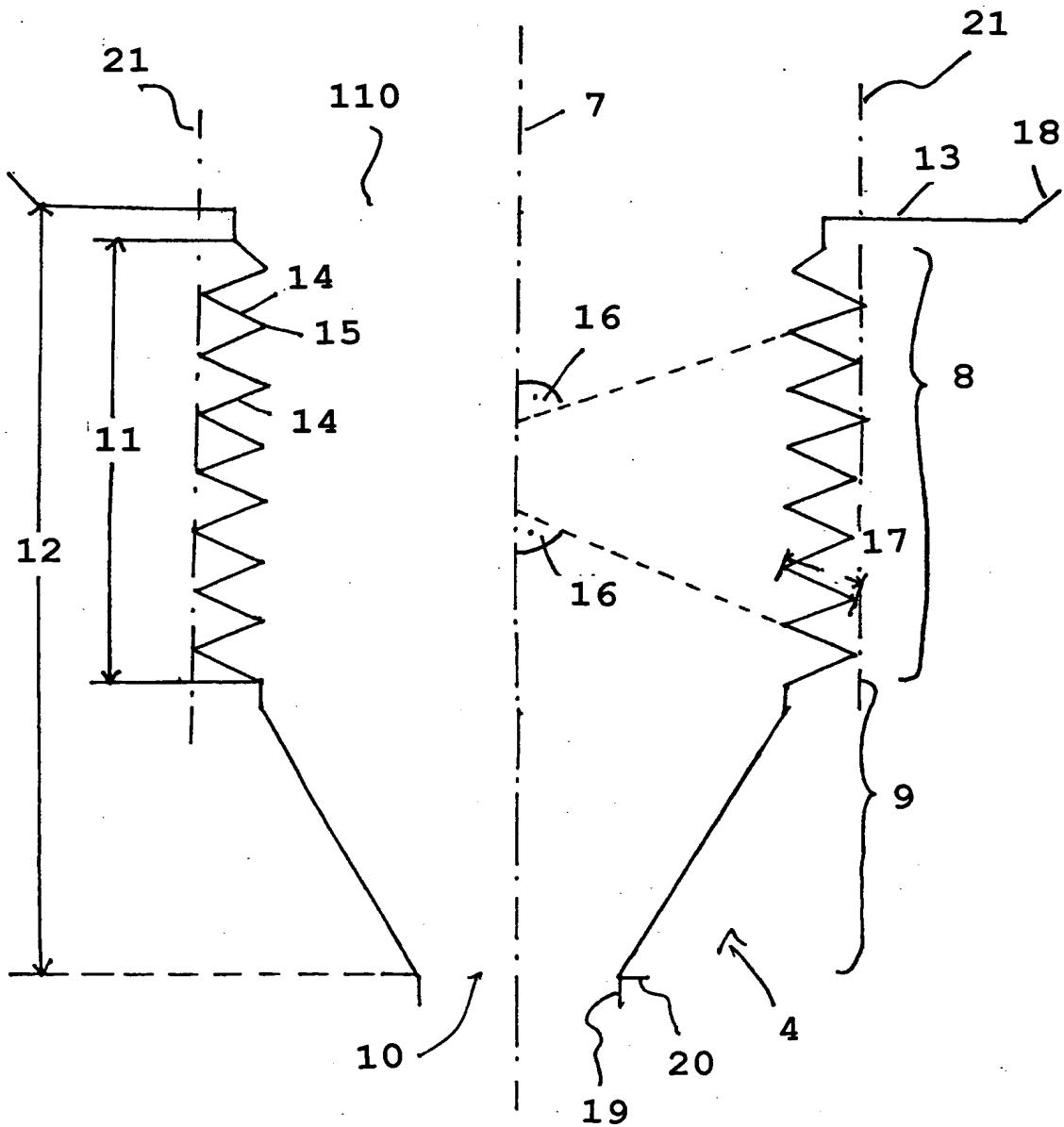
1. Modellplatte
2. Federdorn
3. Speisereinsatz
4. erster Formkörper
5. zweiter Formkörper
6. Speiserhohlraum
7. Speiserlängsachse
8. Deformationselement
9. Abschnitt
10. Verbindungsöffnung
110. zweite Öffnung
11. Längsausdehnung
12. Höhe
13. Abstützung
14. Segment
15. Knick
16. Winkel
17. Ausdehnung
18. Schürze
19. Schürze
20. Schürze
21. Umhüllende

1/3



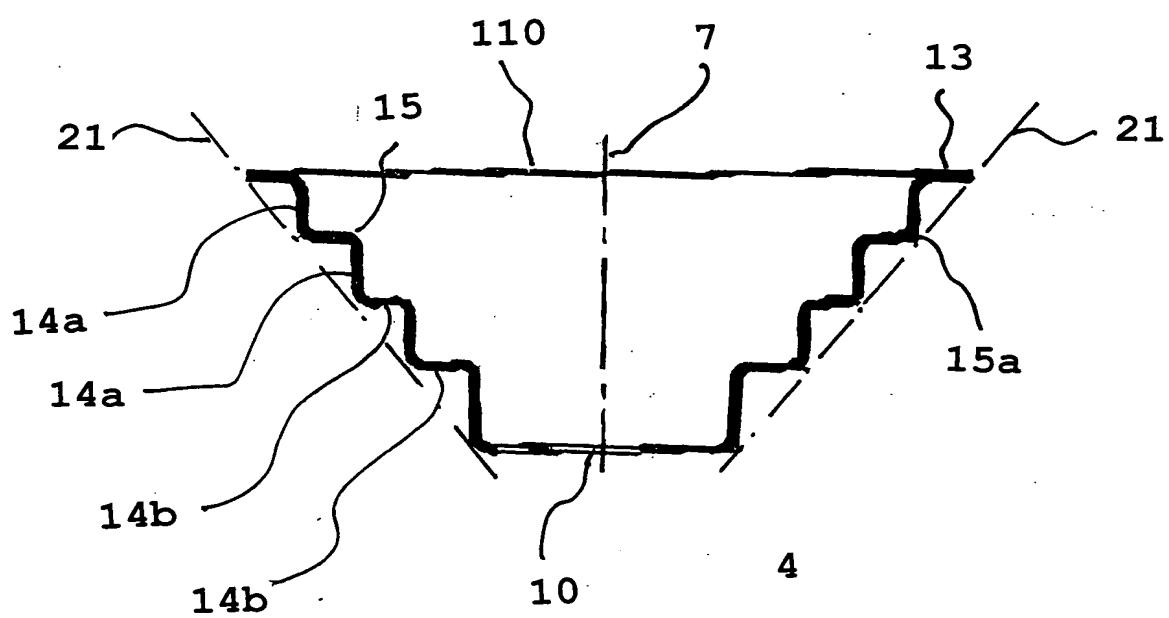
**Figur 1**

2/3



Figur 2

3/3



Figur 3